

IX. Знаки в различных науках.

Результаты научных изысканий записываются в виде знаков. Наиболее распространенными знаками, используемыми для этой цели, являются знаки алфавита (глава I) и знаки математических расчетов (глава II). Но, кроме них, в каждой науке имеются свои специфические обозначения, которые позволяют ученым общаться между собой по поводу выполняемых работ. Более того, эти знаки зачастую проникают в среду обычных людей, когда они говорят о вещах, связанных с той или иной наукой. Эти же специфические значки широко используются при изучении тех или иных предметов в школе и в высших учебных заведениях. Без такого «научного языка» просто не обойтись при обучении астрономии и метеорологии (науки об атмосфере и погоде), физики и химии, черчения и производственной практики. Мы, разумеется, не сможем даже вкратце осветить языки всех наук, но некоторые *термины* (названия) для ряда важнейших научных описаний мы здесь постараемся объяснить.

Следует иметь в виду, что речь пойдет не только о *научной терминологии*, но о единицах измерения и о нарисованных значках, принятых в той или иной науке. Думается, что даже самое первичное ознакомление со всеми этими знаками облегчит вам изучение научных дисциплин. Итак, за дело.

Знаки в астрономии

Начнем с одной из самых общих наук, а именно, с астрономии.

Слово *астрономия* греческого происхождения (*astron* – звезда, *nomos* – закон). Это – наука о космосе и о вселенной, о галактиках, звездах и созвездиях, о кометах, астероидах и метеоритах, о солнечной системе и планетах. Видите, сколько новых и неизвестных слов мы привели в этом определении. Все эти слова – *термины*, то есть, они точно определяют понятия, применяемые в науке, технике или искусстве. Собрание терминов называется *терминологией*. В этом разделе мы будем говорить об астрономической, химической, физической и иной терминологии. Но вернемся к тому, что изучает астрономия.

Как мы написали, она изучает *космос*. Наша земля не является центром мироздания, она составляет в нем лишь крохотную частицу. Когда-то люди верили, что именно земля является центром всего существующего, но астрономия доказала, что это не так. Земля – одна из *планет Солнечной системы*. Сама Солнечная система входит в *галактику* (скопление звезд), которая называется *Млечным путем*. Вместе с другими галактиками она образует *Вселенную*. Во Вселенной имеется огромное количество (миллиарды) *звезд* и *созвездий*. Кроме крупных небесных тел в *космосе* (небесном пространстве) летают «мелкие» тела: *кометы*, *астероиды* и *метеориты*. Самые маленькие из них – *метеориты* (космические камушки) – иногда преодолевают нашу атмосферу и долетают до земли. Их можно увидеть и даже потрогать руками в музеях или лабораториях. Более крупные тела, по счастью, сгорают в атмосфере земли. Падение даже сравнительно крупного метеорита грозит нам большими неприятностями.

Ежегодно на землю выпадают не менее 1000 метеоритов. Однако многие из них, падая в моря и океаны, в малонаселенные места, остаются необнаруженными. Только 12-15 метеоритов в год на всем земном шаре поступают в музеи и научные учреждения. 30 июня 1908 года в семь утра огромный огненный шар (такой яркий, что свет Солнца показался тусклым по сравнению с ним) со страшным шумом про-

плыл через небо. Врезавшись в землю, он вызвал взрыв мощностью в тысячу атомных бомб типа той, что была сброшена на Хиросиму. Это произошло в районе реки Подкаменная Тунгуска, в Сибири. Взрывная волна полностью сожгла лес и редкие хижины в радиусе 5-7 километров и примяла деревья в радиусе еще 25-30 километров. За 800 километров кондуктор остановил поезд, подумав, что один из вагонов взорвался, а загадочное оранжевое свечение было видно даже в западной Европе. Воздушные волны, обогнувшие земной шар, были отмечены практически всеми геофизическими обсерваториями, функционировавшими в 1908 году. Вот фотография кратера Тунгусского метеорита:



Так что нам на земле приходится бояться столкновений с крупными метеоритами, а тем более с *кометами* и *астероидами*. Это – крупные небесные тела: они значительно крупнее метеоритов, но меньше планет и их спутников. Кометы отличаются от астероидов по своему химическому составу и происхождению. Столкновение с любым из них грозит земле гибелью. Поэтому астрономы тщательно отслеживают пути движения этих тел и сравнивают их с орбитой вращения земли вокруг Солнца. Даже их некоторое приближение вызывают тревогу и опасение за жизнь человечества. Французский поэт *Пьер-Жан Беранже* писал:

*На нас летит ужасная комета,
Ее послал разгневанный Творец.
Бессильны мы. Обречена планета.
Погибло все. Неотвратим конец.
В разврате закосневшие без меры,
Меж тем твердят народам лицемеры:
Довольно с нас! Состарился наш мир...
И пьют, и жрут и продолжают пир...*

Прошло почти 200 лет, и люди добились того, что теперь существуют реальные технические решения, которые направлены на предотвращение столкновения Земли с небесными телами среднего и большого размера. Люди отрабатывают проекты, направленные на то, чтобы оттолкнуть астероид или даже комету, изменить ее курс и избежать нашего с ней столкновения.

Поскольку речь идет об огромных, необъятных нашим разумом расстояниях, они выражаются совсем в иных единицах измерения, нежели те, к которым мы привыкли на земле. Существует так называемая *астрономическая единица*, которая употребляется для измерений расстояния между небесными телами внут-

ри Солнечной системы; она равна 149 597 870 (± 2) км. Как видите, она настолько велика, что поправка в 2 километра не имеет никакого значения. Однако есть еще более значительные единицы длины; они используются для расстояний между разными галактиками в пределах Вселенной. Одной из таких единиц является *парсек*. Он равен $3,08568 \times 10^{16}$ м. Используются также кратные парсеку единицы: килопарсек (1000 парсеков), мегапарсек (1.000.000 парсеков) и гигапарсек (1.000.000.000). Расстояние от Солнца до ближайшей звезды из другой галактики (Проксима Центавра) составляет примерно 1,4 парсека, до центра нашей Галактики – около 0,8 килопарсеков, до Туманности Андромеды – около 0,7 мегапарсеков, до края наблюдаемой Вселенной — около 4 гигапарсеков.

Есть еще одна единица расстояния, применяемая в астрономии, это – *световой год*. Световой год – расстояние, которое проходит свет в течение года. Скорость света постоянна, это – самая большая скорость из известных нам, и равна она 300.000 км. в секунду. Световой год равен 9.460.730.472.580.800 метрам (≈ 63241 астрономическим единицам, $\approx 0,3066$ парсекам). Расстояние даже до ближайших к нашей Солнечной системе галактик измеряется миллионами световых лет.

Из наглядных образов, применяемым в астрономии, наиболее популярными являются фотографии близких и далеких небесных тел. По этим фотографиям астрономы изучают, из чего состоит небесное пространство, чем оно заполнено и как выглядят небесные тела. Для этого мы запускаем в космос мощные *телескопы* (небесные подзорные трубы), с которых можно фотографировать очень отдаленные объекты. Наиболее знаменитым из таких телескопов является «Хаббл», запущенный американцами в 1990 году. Это – самый большой орбитальный телескоп в истории освоения космоса, и назван он в честь крупнейшего американского астронома *Эрвина Хаббла*, открытия которого определяют наши сегодняшние представления о космосе и о происхождении Вселенной. Орбитальным телескоп называется потому, что крутится по орбите вокруг земли и получает от нас команды, что делать. При помощи Хаббла удалось сфотографировать очень далекие объекты и хорошенько рассмотреть их.



Существует, например, галактика по имени Сигара, и она дает красное свечение вокруг себя, все время расширяющееся. При помощи телескопа «Хаббл» стало ясно, что газ в Сигаре выдувается ветром многих звезд, так называемым галактическим ветром. «Хаббл» передал на землю множество фотоснимков. Из них была составлена детальная модель галактики Сигары. Бросается в глаза характерный красный цвет, который излучают атомы водорода, входящие в состав большинства небесных тел, в том числе и звезд Сигары.

Картина звездного неба очень помогает нам на земле. Например, в ориентации на местности. Так при помощи обнаружения Полярной звезды мы всегда можем найти Север. Раньше моряки и путешественники ориентировались в открытом море только по звездам. Сегодня астрономы составляют *карты звездного неба*, по которым ориентируются в море и в воздухе. Особенно важны такие карты для космических полетов. Ниже приведена схема обнаружения Полярной звезды с помощью созвездий Большой и Малой Медведицы. Полярная звезда всегда указывает направление на север.



Интересно, сумеете ли вы найти Полярную звезду в ночном небе? Попробуйте. Потом идите по направлению к звезде – это и будет направление на север.

Знаки в метеорологии

Мы с вами рассмотрели проблемы изучения космоса; сейчас займемся земной атмосферой. Все, что происходит в атмосфере, влияет на погоду и, соответственно, на все процессы жизни на земле. Эти вопросы составляют содержание многих наук, одной из которых является *метеорология* (греческое слово *meteōros* означает «парящий в воздухе»). Она изучает погодные явления: температуру, влажность, давление, осадки, ветер, солнечное сияние и др. Для того, чтобы точнее ответить на все возникающие вопросы, метеорология разделила земную атмосферу на пять слоев, каждый из них имеет свои особенности. Вот эти слои:

Первым этажом атмосферы, самым близким к земле, является *тропосфера*. Этот слой простирается от земли приблизительно на 11 километров вверх. В нем сосредоточено около 4/5 всей земной атмосферы. Здесь же образуются облака. Все предметы на земле, включая самые высокие горные вершины, не выходят за пределы этого слоя и, чтобы выбраться за его пределы, человеку надо специальное обмундирование: костюмы, кислород для дыхания и пр.

Второй этаж – *стратосфера* – простирается от 11 до 55 километров. Здесь царство стужи с температурой приблизительно – 40° C (минус сорок градусов по Цельсию). Стратосфера окрашена в черный или темно-фиолетовый цвета.

Третий слой – *мезосфера* (мезо по-гречески «средний»). Он поднимается в высоту от 55 до 80 километров. Там почти нет воздуха, и до мезосферы не добраться на обычных самолетах или дирижаблях, нужны специальные самолеты или ракеты. В этом слое сосредоточен газ озон, который предохраняет нас от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей Солнца.

В четвертом слое – *термосфере* – очень жарко, около 1000-2000° C. Он простирается на высоту до 160 км. Именно здесь сгорают влетающие в атмосферу твердые тела, так как они ощущают сопротивление отдельных молекул воздуха, находящихся в термосфере.

Пятый и последний слой – *экзосфера* (внешняя оболочка окружающих землю воздушных частиц). Высота этого слоя – 500-600 километров. Этот слой еще называют «слоем рассеяния», так как молекулы воздуха разгоняются в нем до ог-

ромных скоростей и, вылетая в межпланетное пространство, они преодолевают земное притяжение.

Температура, атмосферное давление, плотность и влажность воздуха, скорость и направление ветра – основные показатели состояния атмосферы, а к дополнительным параметрам относятся данные о содержании таких газов, как *озон, углекислый газ* и т.п.

Температура может измеряться в градусах по шкалам *Фаренгейта* (F), *Цельсия* (C) или *Кельвина* (K). Минимальная возможная температура, 0° по шкале Кельвина, называется «абсолютным нулем».

Атмосферное давление в каждой точке обусловлено массой вышележащего столба воздуха. Оно изменяется, если меняется высота столба воздуха над данной точкой. Давление воздуха на уровне моря составляет около 10,3 т/м². Это означает, что вес столба воздуха с горизонтальным основанием площадью в 1 квадратный метр на уровне моря составляет 10,3 тонны.

Мы привели несколько единиц измерения для разных характеристик атмосферы. Об остальных характеристиках мы говорить не будем, вы их будете изучать в других школьных предметах. А сейчас мы покажем вам некоторые приборы, с помощью которых ученые измеряют атмосферные явления:



Этот прибор называется *анемометром*. Он предназначен для измерения скорости ветра. Вы видите в нем два крутящихся колесика. Метеоролог выносит их на ветер, а показатели обрабатываются пультом. На пульте есть также окно, где и обозначается скорость (сила) ветра. Она показывается в метрах/за секунду. Так она и сообщается по радио или в газетах в прогнозе погоды.



А это – *термогигрометр*, измеритель температуры (“термо”) и влажности (“гигро”) воздуха. Он работает на батарейках. Его выносят на воздух, и он автоматически регистрирует нужные данные. Результаты выступают на *дисплее* (в окне прибора) в виде двух цифр: температуры и влажности.

После того, как метеорологи получают все данные о состоянии атмосферы, они составляют прогноз погоды на один или несколько дней. В его составлении активное участие принимает компьютер: в компьютер вносятся исходные показатели, а он по специальным математическим моделям составляет прогноз погоды. Прогноз погоды составляется для определенной местности и может включать множество данных. Обычно жителей интересует, какая будет температура воздуха, ожидаются ли осадки, покажется ли солнце или будет облачно. Для этих вещей в сводках погоды используются словесные объяснения, цифровые показатели и рисунки.

Вот один такой прогноз на 1 мая 2006 года в районе города Тель-Авив в Израиле:

Сегодня, 1 мая



переменная облачность

ночь: **+16 ... +17 °C**

день: **+20 ... +26 °C**

Давление **754** мм ртутного столба

Направление ветра (восточный)

Скорость ветра **2 ... 6** метров в сек.

А вот погода в Москве того же дня:

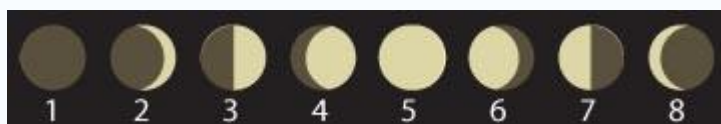
Москва Высота: 156м Широта: 55°50' Долгота: 37°37'	Т °C (темпер.)	характер погоды	Давление	Ветер
10:00 (время мест- ное) 01.05.2006г. [прогноз погоды]	+11		762 мм. ртутного столба	1 м/с, свежий
Солнце		Луна		
Восход	05:47	Восход	06:54	
Заход	21:08	Заход	01:37	
Долгота дня	15:21	Фаза		

Сумели ли вы прочитать оба прогноза погоды и понять все детали? Что означает кружок в графе «Характер погоды»? А рисунок в графе «Фазы луны»? В какое время будет видна луна в Москве, если не будет облаков? Сколько времени будет продолжаться день 1 мая 2006 в Москве?

Фазы луны

Луна сама не светится, и мы видим её только тогда, когда она освещена Солнцем. Темная часть луны – это тень нашей Земли, заслоняющей луну от Солнца. Поскольку луна — сферическое тело, а наша планета и Солнце постоянно движутся в пространстве, то возникают ситуации, когда луна частично освещена сбоку, что приводит к характерной картине, напоминающей ломоть сыра или серп. Такая луна называется месяцем. Выгнутая (внешняя) сторона месяца всегда указывает в сторону Солнца, даже если оно скрыто за горизонтом.

Последовательное изменение вида луны на небе (фазы луны)



Луна проходит следующие фазы освещения:

- новолуние (начало лунного месяца) – состояние, когда луна затемнена (1 на рисунке)
- первая четверть – состояние, когда освещена половина луны (3 на рисунке)
- полнолуние (середина лунного месяца) – состояние, когда освещена вся луна целиком (5 на рисунке)

- последняя четверть – состояние, когда снова освещена половина луны (7 на рисунке) – лунный месяц подходит к концу.

Чтобы отличить первую четверть от последней, можно использовать следующее правило для подкрепления памяти. Если месяц похож на букву «С», то он «*Стареющий*», то есть, это последняя четверть. Если он повернут в обратную сторону и тогда, мысленно приставив к нему палочку, можно получить букву «Р», то месяц «*Растущий*», то есть это первая четверть. Растущий месяц обычно наблюдается вечером, а стареющий – утром.

Вам надо будет под покровом ночи выйти и зафиксировать фазу луны. Зарисуйте ее в тетради и дайте ей определение в свете наших пояснений.

Знаки в географии

Теперь мы добрались до поверхности земли. Все, что находится на ней, изучается в рамках географии: какие на земле горы, реки, океаны, долины; как расселились на ней разные народы; какие найдены в земле полезные ископаемые и многое другое. *География* – опять-таки греческое слово (*geo* = земля + *grapho* = пишу). Бывают разного рода географии: *физическая география* изучает поверхность (рельеф) земли; расположение и границы государств изучаются *политической географией*; полезные ископаемые, их разработка и промышленное использование – *экономической географией*. У них у всех есть общие термины, а у каждой из них – свои специфические наименования. Каждая ветвь географии имеет также свои карты; на них-то вы и видите используемые в этой науке значки. Мы затронем лишь обозначения, используемые в физической географии.

Откройте любую карту по физической географии. Прочитайте подробно пояснения к ней и рассмотрите потом саму карту. Ответьте на следующие вопросы: Как на карте обозначаются города? Как обозначаются реки, озера и моря? Можно ли отличить по карте глубину моря, пользуясь его окраской? Каким цветом обозначаются равнины? Через какие моря можно проплыть из Мурманска в Ливерпуль (Англия)?

Топография и топографические карты

Мы не будем рассказывать обо всех видах карт. Хочется только показать вам образцы *топографических карт*, потому что они очень полезны в практической жизни, а о них как раз мало говорят в школе. *Топография* (от греческих слов *topos* = место и *graphō* = пишу) означает очень подробную съемку местности и составление на этой базе детальных карт: туристических, землеустроительных, военных и других. Топографическая карта отличается от всех других видов карт своим *масштабом*. Масштаб – это отношение показываемых на карте объектов к их действительным размерам. Если мы берем мелкий масштаб, то есть, уместим в квадратном сантиметре карты большие пространства земли, то мы, естественно, не сможем показать их подробные детали. Если же мы выбираем крупный масштаб карты, то есть, в квадратном сантиметре карты поместим, допустим, метровые величины, то сможем отчетливо показать рельеф, изгибы рек или даже ручейки и другие важные для ориентации на местности объекты. Топографии специально обучаются, например, будущие военные или землемеры, потому что им приходится ходить по незнакомым местам и точно определять их особенности.

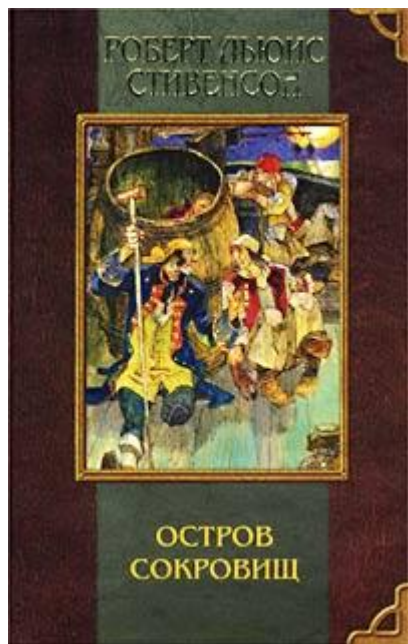
Топографические карты имеют огромное значение, поэтому люди издревле уделяли этому делу много времени и внимания. Очень важно было составить подробную топографическую карту мира.

8 августа 2001 года Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) опубликовало первую часть наиболее точной из когда-либо созданных трехмерных (рельефная, с возвышенностями) карт Земли. Она была создана на основе полученных в ходе полета космического корабля радиолокационных данных.

Одиннадцатидневный полет корабля «Индевер», прошедший в феврале 2000 года, окончился получением примерно *миллиарда измерений земной поверхности*. В своей работе космонавты использовали специальную стрелу-радар длиной 60 метров, с каждой стороны которой были закреплены фотографические аппараты. Использование радара позволило проводить эксперименты в ночное время и при большой облачности. Первым представленным участком карты, стала часть штата Колорадо в США площадью 20500 квадратных километров.

Организаторами проекта является НАСА, а также немецкие и итальянские космические агентства.

Столь же важным является составление подробных топографических карт для малых участков. Например, вы решили построить загородный дом (дачу). Для этого сам участок должен быть подробно описан на топографической карте со всеми особенностями рельефа и с точными границами. Или вы с товарищами собираетесь идти в поход по ранее неизведанным местам. Прежде всего, вы добываете подробную карту мест, где вы будете путешествовать, и тщательно ее изучаете. Это поможет вам в подготовке к походу. Вы просто должны знать, что вам необходимо взять с собой: лодку или горное снаряжение, средство против комаров и/или резиновые сапоги. Не менее важно пользоваться подробной картой и в самом походе. Начальник экспедиции не расстается с картой, держит ее в руках и постоянно сверяет с ней маршрут.



Вы, наверно, читали роман Роберта Льюиса Стивенсона «Остров сокровищ». В нем описывается путешествие в поисках сокровищ, которые пираты спрятали на одном острове. Герой книги, мальчик Джим, добывает карту этого острова. Вот ее описание: «Доктор осторожно сломал печати, и на стол выпала карта какого-то острова, с широтой и долготой, с обозначением глубин моря возле берегов, с названием холмов, заливов и мысов. Вообще здесь было все, что может понадобиться, чтобы без всякого риска подойти к неведомому острову и бросить якорь.

Остров имел девять миль в длину и пять в ширину. Он напоминал жирного дракона, ставшего на дыбы. Мы заметили две гавани, хорошо укрытые от бурь, и холм посередине, названный "Подзорная Труба".

На карте было много добавлений, сделанных позже. Резче всего бросались в глаза три крестика, сделанных красными чернилами, – два в северной части острова и один в юго-западной. Возле этого последнего крестика теми же красными чернилами мелким, четким почерком, совсем не похожим на каракули капитана, было написано: "Главная часть сокровищ здесь"».

Потом с помощью этой карты участники экспедиции ищут сокровища, которые, увы, уже исчезли... Искать сокровища вам едва ли придется, а вот путешествовать вы сможете, только научившись обращаться с подробной топографической картой.

Знаки в химии

А теперь обратимся к науке, которая пронизывает и космос, и все находящееся на земле и в ее недрах. Мы имеем в виду химию. Что же изучает химия?



Вот как отвечает на этот вопрос *Википедия* – свободная энциклопедия в Интернете: «*Химия* – наука о химических элементах, их единениях и превращениях, происходящих в результате химических реакций. Всего в мире насчитывается более ста десяти химических элементов. Их атомы и молекулы устроены по-разному. ем атомов в молекулы, а отдельных молекул в разнообразные химические вещества и занимается химия. Эта наука имеет огромное прикладное значение... Основы химических ремёсел были заложены еще в Древнем Египте. Такие ремёсла, как металлургия, керамика, стеклоделие, крашение, парфюмерия, косметика, достигли значительного развития задолго до начала нашей эры. Например, состав современного бутылочного стекла практически не отличается от состава стекла, применявшегося в 4000 году до нашей эры в Египте. Хотя химические знания тщательно скрывались жрецами от непосвящённых, они всё равно медленно проникали в другие страны. К европейцам химическая наука попала главным образом от арабов после завоевания ими Испании в 711 году. Они называли эту науку “алхимией”, от них это название распространилось по всей Европе»¹.

Главным химическим понятием является *элемент*. Из элементов складывается вся материя. Те же самые элементы, которые встречаются на земле, имеются и в космосе (на планетах и в составе других небесных тел). Одни элементы встречаются в природе в готовом виде, другие образуются путем преобразований первичных элементов, третьи получаются в результате реакций, которые производят люди. Прежде всего, химики попытались открыть все существующие элементы. Сегодня известно уже более 110 химических элементов, и каждый из них имеет название и свой символ, который пишется вместо него в реакциях. Запомнить все элементы невозможно, да и незачем. Покажем только некоторые из них. В средней колонке даны символы элементов, слева от символов написаны цифры – они показывают место элемента в таблице Менделеева (смотрите ниже).

Русское название	Химический символ и атомный номер элемента	Произношение символа
Азот	₇ N	эн
Алюминий	₁₃ Al	алюминий
Бром	₃₅ Br	бром
Водород	₁ H	аш

¹ В: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F> (май 2006)



Их всех в 1869 году собрал и расклассифицировал великий русский химик *Дмитрий Иванович Менделеев*. Он это сделал в «Таблице химических элементов», расположив все известные к тому времени элементы по горизонтальным рядам и вертикальным колонкам. Тогда в его таблице было всего 67 элементов. Вы видите, насколько химия продвинулась вперед за это время. Химики уточнили многие характеристики элементов, добились получения из них новых веществ. Но основные свойства, которые использовал Менделеев для своей классификации, – атомные веса (он расположил элементы по возрастанию атомных весов) и способность к соединению с другими элементами (валентность) – остались такими же.



Но так было не всегда. В средние века алхимики знали всего десять химических элементов: семь металлов (золото, серебро, медь, железо, олово, свинец и ртуть) и три неметалла (серу, углерод и сурьму). Алхимики очень долго обходились без химических формул. В употреблении были странные значки, причем почти каждый химик пользовался своей собственной системой обозначений веществ. А описания химических превращений походили на сказки и легенды. Вот как, например, излагали алхимики реакцию оксида ртути (вещества красного цвета) с соляной кислотой:

*«Являлся красный лев - и был он женихом,
И в теплой жидкости они его венчали.
С прекрасной лилией, и грели их огнем,
И из сосуда их в сосуд перемещали...»*
(И. В. Гёте, «Фауст»)

Алхимики считали, что химические элементы связаны со звездами и планетами и присваивали им соответствующие символы. Золото называлось Солнцем, а обозначалось оно кружком с точкой; медь – Венерой,

символом этого металла служило "венерино зеркальце", а железо – Марсом; как и полагается богу войны, обозначение этого металла включало щит и копье:



Какие еще химические элементы вы знаете по названиям? О каких великих химиках, кроме Менделеева, слышали? Что вы знаете о красках, клеях, стиральных порошках, зубной пасте? – все это продукты химического производства.

Знаки в физике

Физика (от греческого слова φύσις – фисис = «природа») это наука о природе в самом общем смысле. Она изучает вещество (материю) и энергию, а также фундаментальные свойства природы, управляющие движением и изменениями, происходящими с материей. Некоторые свойства природы являются общими для всех материальных систем, например, сохранение энергии. Такие свойства называют физическими законами. Физику иногда называют «основной наукой», поскольку другие естественные науки (биология, геология, химия и др.) описывают

только некоторый класс материальных систем, которые все подчиняются законам физики.

В физике имеются множество разделов. Есть, например, физика космоса, которая занимается теми же проблемами, что и астрономия. Есть физика твердых тел и физика водных потоков, то есть то, чем занимается метеорология. И так далее. Так что понятия и термины физики соприкасаются и пересекаются с понятиями и терминами других наук. Но есть в физике три понятия, которые называются *основными понятиями в физике*; это понятия *веса, расстояния (длины) и времени*. Соответственно и единицы их измерений относятся к *основным физическим единицам*. Рассмотрим их.

Главной единицей измерения веса является *килограмм (кг.)*. Вы ежедневно сталкиваетесь с этой мерой, когда что-то покупаете или что-то взвешиваете. Для взвешивания различных объектов придуманы разные весы. Существуют обычные магазинные весы, на которых кладутся покупаемые продукты. Существуют напольные весы, которые стоят на полу, а люди встают на них, чтобы определить свой вес, и многие другие весы. Есть единицы веса меньшие, чем килограмм (грамм, миллиграмм и пр.) и единицы большие, чем килограмм (центнер – 100 кг, тонна – 1000 кг. и т.д.). Все указанные единицы связаны между собой отношениями, кратными десяти: центнер больше килограмма в десять раз, а тонна в 1000; грамм меньше килограмма в 1000 раз. Такие соотношения очень удобны, поскольку они связаны с десятичной системой счисления, принятой во всем мире. И остальные физические единицы, кроме единиц времени, кратны по отношению к производимым от них мерам (они делятся на десять).



Весы торговые: определяют вес, печатают название товара и цену.



Весы рельсовые: на платформу ставится груз, а она определяет вес.



Весы лабораторные: взвешивают с точностью до миллиграмма.

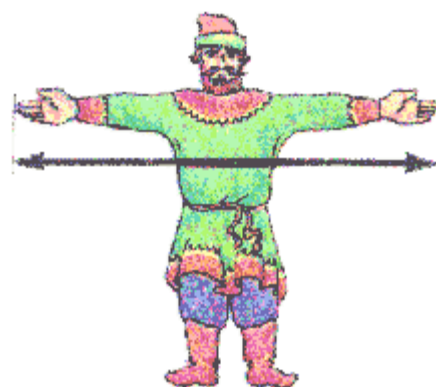
Главной единицей измерения длины является *метр*. В метре 10 дециметров, 100 сантиметров и 1000 миллиметров. 1000 метров составляют километр, а о больших единицах длины мы писали в разделе об астрономии. Но не всегда люди считали таким образом. Когда-то на Руси были такие меры как *локоть, пядь и сажень*.



Локоть – от 42 до 54 см.



Длина пяди была от 17 до 22 см.



Длина прямой сажени – 216 см.

В разных странах были различные меры длины. Лишь в XVIII веке люди придумали измерять *метрами*. Это произошло во Франции в период Великой французской революции. Конвент ввел закон о единых мерах длины и решил за основную единицу принять одну сорокामиллионную часть парижского меридиана. Вычислили величину меридиана и изготовили *эталон* (образец) метра, отдав его на хранение в архив Французской республики. Вскоре пересчитали длину меридиана, и оказалось, что она не такая, как считали раньше. Значит и эталон не соответствовал его предполагаемой реальной величине. После долгих споров решили все же его оставить как образец для всех последующих метров. К Франции присоединились другие страны, и постепенно метр стал обязательной единицей длины во всем мире. Так что меры длины (как и все другие меры) являются в некоторой степени произвольной единицей (Как получилось, так и будет!). Но зато он принят везде, а не так как раньше: в Англии были ярды, футы и дюймы; в России – пяди, локти и сажени. Попробуй, сравни!

За основную единицу времени в настоящее время принят *час*. В часе 60 минут, в минуте 60 секунд. 24 часа составляют сутки, 7 суток составляют неделю. 30 или 31 день составляют месяц, 12 месяцев – год. Почему такой разницей? Дело в том, что первыми хорошими астрономами были вавилоняне (жители Вавилона, который располагался на территории нынешнего Ирака). А у них существовала шестидесятеричная система исчисления. Вот они и придумали систему измерения времени по своей схеме: 60 и числа, на которые это число делится (12, $24 = 12 \times 2$). А календарь многократно подвергался переделкам. Мы пользуемся *Юлианским календарем*, который составили при Юлии Цезаре. Когда календарь был готов, Цезарь приказал назвать один месяц в свою честь (июль) и дать ему 31 день. Потом на трон в Риме пришел император Август; и он велел сделать месяц в свою честь и внести в него наибольшее число дней. Остался “обделенный” февраль с 28-29 днями, на него никто не претендовал. Впрочем, до сих пор многие ученые недовольны существующим календарем и требуют его пересмотра. Так что история создания календаря еще далеко не закончилась.

Как вы думаете, почему неделя состоит из 7 дней? Обоснуйте свой ответ. Какие еще меры длины из разных стран вам известны? А какие меры веса?

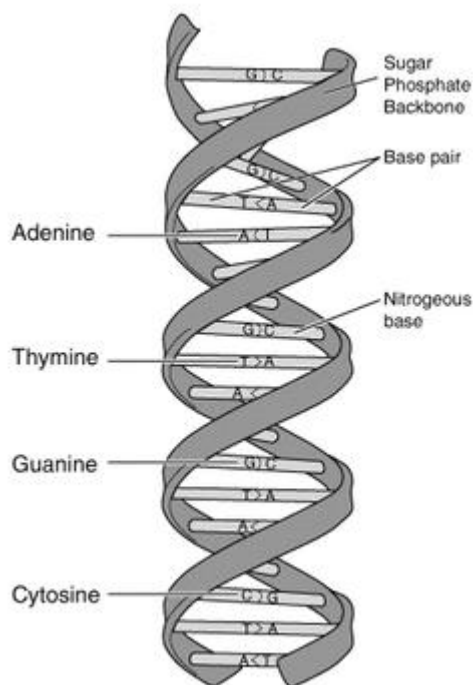
Немного о знаках в биологии

Нам показалось несправедливым, что мы все время говорим о науках, изучающих неживую материю. А как обстоят дела в науке, занимающейся изучением живых организмов (людей, животных, растений)? Как обстоят дела в биологии и связанных с нею дисциплинах? Ну, совсем немного...

Оказывается, и тут господствуют знаки. Особенно в той области биологии, которая называется *генетикой*. Вы наверняка слышали о *генетике* и о *геноме*, только немногие знают, что это такое. Генетика, попросту говоря, изучает проблемы наследственности. Почему у слонихи рождается слоненок, а от человека происходит человек? Почему от одного корня иногда появляется здоровое и плодоносящее растение, а от другого – больное и бесплодное? Все эти и связанные с ними вопросы изучает генетика.

Основы этой науки заложил чешский монах и любитель природы *Грегор Иоганн Мендель* в опытах, проведенных в 1856-1863 гг. Он в течение нескольких лет сажал обычный горох, скрещивал между собой получаемые растения и наблюдал, что из этого получается. Мендель показал, что признаки наследуются согласно строгим математическим закономерностям, что говорило о независимости каждого наследственного признака. Его опыты еще показали, что в живых организмах имеется какой-то вещественный элемент, который отвечает за передачу наследственности от родителей к детям. Этот элемент называли *геном* (отсюда и все прочие названия, в том числе и самой науки – *генетики*). Работы Менделя были опубликованы в 1886 г. и сразу же вызвали интерес в научном мире.

Следующий решающий шаг в развитии генетики был сделан в 1953 году, когда двое английских ученых – *Джеймс Уотсон* и *Фрэнсис Крик* – открыли строение «двойной спирали» ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты). Молекула ДНК отвечает за передачу наследственной информации: она копирует признаки родителей и затем воспроизводит их, все время расщепляясь надвое. Таким образом, молекулы ДНК отвечают за рост того организма, который они скопировали. Разумеется, дело обстоит не совсем так просто, как здесь написано; ученые постоянно открывают все новые секреты генетики. Но наше простое объяснение



может помочь вам понять суть данной науки. После открытия «двойной спирали» генетика стала бурно развиваться, выйдя на передовые рубежи современного знания. В начале XXI века ученые расшифровали геном человека, то есть все гены, которые в него входят, и их последовательность. А главное, какой ген отвечает за какие функции в организме человека.

Теперь, в случае болезненных отклонений организма от нормального развития, появилась возможность заменить больной ген здоровым и повлиять на выздоровление человека, животного или растения. Кроме того, можно из отдельных генов выращивать части тела и целые организмы. Так возникла *генная инженерия*, наука, которая призвана коренным образом повлиять на воспроизведение живых организмов и на исправление их врожденных недостатков.

Любой признак может быть унаследован. Элементарная единица наследственности, отвечающая за появление какого-либо признака, называется *геном* (от греческого слова *genos* - род, происхождение). У людей и у животных мужской *сперматозоид* и женская *яйцеклетка* сливаются в новую клетку, которая называется зародышевой клеткой или *зиготой*. Эта клетка делится несметное число раз, создавая новый организм. Сначала все клетки подобны, но чуть позже начи-

нается специализированное развитие различных групп клеток, пока полностью не сформируется новый организм, созданный из миллионов клеток.

Рисунок, что перед вами, – это «двойная спираль», модель молекулы ДНК. В ней отражены все детали наследственных признаков и их обозначения. ДНК является последовательностью четырёх азотистых веществ – аденина (А), тимина (Т), гуанина (G) и цитозина (С). Последовательность этих элементов определяет особенности генов, а их воспроизведение лежит в основе наследственности любого организма. Все они на письме обозначаются четырьмя буквами, показанными выше. Когда генетики общаются между собой, они пользуются именно этими обозначениями. Конечно, есть и другие знаки, но мы лишены возможности привести их здесь. Когда вы будете изучать биологию, вы узнаете много других обозначений и названий.

Ключевые слова по теме:

Термины и терминология. Астрономия, что она изучает? Звезды, галактики и созвездия. Метеориты. Астрономическая единица, парсек и световой год. Метеорология. Атмосфера и ее составные части. Прогноз погоды. Фазы луны. География. Масштаб карты. Топографическая карта. Химия. Химические элементы и их символы. Физика. Меры веса, длины и времени. Эталон. Биология. Генетика. Геном человека. Двойная спираль.

Может быть, вы сможете объяснить, почему названия всех наук происходят от греческих слов? Ведь они зародились не в Древней Греции, а в средние века в Европе.